

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Yoshihiro KAWARASAKI

GAU: UNASSIGNED

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER: UNASSIGNED

FILED: HEREWITH

FOR: DRIVE CONTROL APPARATUS AND METHOD AND TWO-WHEELED VEHICLE

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-379901	December 27, 2002

Certified copy of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ is submitted herewith.
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日  
Date of Application:

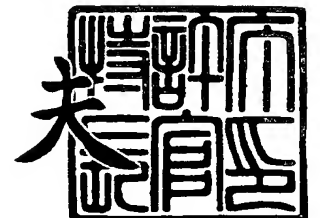
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 7 9 9 0 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 7 9 9 0 1 ]

出 願 人            ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290772004

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 37/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 川原崎 由博

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動制御装置およびその方法と 2 輪車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体の移動を駆動する駆動手段を制御する駆動制御装置であって、  
前記駆動手段の動作異常を独立した 3 以上の奇数系統でそれぞれ検出する異常  
検出手段と、

前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を  
基に多数決で前記駆動手段の異常の有無を判断する多数決手段と、

前記多数決手段により前記駆動手段に異常があると判断されると、前記駆動手  
段による前記駆動を停止する駆動停止手段と

を有する駆動制御装置。

【請求項 2】

進行方向に対して直交する軸を中心に回転する第 1 の車輪と第 2 の車輪とを有  
する車体の前記第 1 の車輪を駆動する第 1 の駆動手段と前記第 2 の車輪を駆動す  
る第 2 の駆動手段とを制御する駆動制御装置であって、

前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のそれぞれの動作異常をそれぞ  
れ独立した 3 以上の奇数系統で検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を  
基に多数決で前記第 1 の駆動手段および第 2 の駆動手段の異常をそれぞれ検出す  
る多数決手段と、

前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のうち、前記多数決手段により  
異常が検出された駆動手段による前記車輪の駆動を停止する駆動停止手段と

を有する駆動制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段は、前記車体の状態または指示  
を基に、前記第 1 の車輪を駆動する第 1 の駆動信号と前記第 2 の車輪を駆動する  
第 2 の駆動信号とを生成し、

前記駆動装置は、

前記車体の状態または指示を基に、前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号に対応した異常判断用の第3の駆動信号を生成する第3の駆動手段をさらに有し、

前記異常検出手段は、前記奇数系統の各々において、前記第1の駆動信号と、前記第2の駆動信号と、前記第3の駆動信号との整合性を基に、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のそれぞれの動作異常を検出する

請求項2に記載の駆動制御装置。

#### 【請求項4】

前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段は、前記第1の車輪と前記第2の車輪とに与える駆動力に、指定された前記車体の回転に応じた差分が生じるように、前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号を生成し、

前記異常検出手段は、

前記差分による影響を差し引いた前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号と前記第3の駆動信号との間の一致および不一致を基に、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のそれぞれの動作異常を検出する

請求項3に記載の駆動制御装置。

#### 【請求項5】

前記多数決手段により異常が検出されると、警報を出力する警報出力手段をさらに有する請求項1に記載の駆動制御装置。

#### 【請求項6】

進行方向に対して直交する軸を中心に回転する第1の車輪および第2の車輪と

前記第1の車輪を駆動する第1の駆動手段と、

前記第2の車輪を駆動する第2の駆動手段と、

前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のそれぞれの動作異常をそれぞれ独立した3以上の奇数系統で検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記第1の駆動手段および第2の駆動手段の異常をそれぞれ検出する多数決手段と、

前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のうち、前記多数決手段により異常が検出された駆動手段による前記車輪の駆動を停止する駆動停止手段とを有する 2 輪車。

【請求項 7】

車体の移動を駆動する駆動手段を制御する駆動制御方法であって、前記駆動手段の動作異常を独立した 3 以上の奇数系統でそれぞれ検出する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程において前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記駆動手段の異常の有無を判断する第 2 の工程と、

前記第 2 の工程で前記駆動手段に異常があると判断されると、前記駆動手段による前記駆動を停止する第 3 の工程とを有する駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2 輪の車体の駆動を制御する駆動制御装置およびその方法、並びに当該駆動制御装置を用いた 2 輪車に関する。

【0002】

【従来の技術】

人を乗せて走行する 2 輪車が知られている。

このような 2 輪車は、車輪の駆動制御が正常に行われている場合には、自律的に安定して倒立する。

例えば、下記特許文献 1 には、自律的な安定が損なわれた場合に、車輪を補助する補助輪を備えた 2 輪車が開示されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 01-316810 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、2 輪車に補助輪を備えると、2 輪車が大規模化してしまい、自律的に安定した状態で走行したときに補助輪が2 輪車の機動性を損なうという問題がある。

#### 【0005】

本発明は、上述した問題を解決するものであり、小規模な構成で、車体を自律的に安定した姿勢に保持できる駆動制御装置およびその方法と、2 輪車とを提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、第1の発明は、車体の移動を駆動する駆動手段を制御する駆動制御装置であって、前記駆動手段の動作異常を独立した3以上の奇数系統でそれぞれ検出する異常検出手段と、前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記駆動手段の異常の有無を判断する多数決手段と、前記多数決手段により前記駆動手段に異常があると判断されると、前記駆動手段による前記駆動を停止する駆動停止手段とを有する。

#### 【0007】

第1の発明の駆動制御装置の作用は以下になる。

異常検出手段が、駆動手段の動作異常を独立した3以上の奇数系統でそれぞれ検出する。

次に、多数決手段が、前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記駆動手段の異常の有無を判断する。

次に、駆動停止手段が、前記多数決手段により前記駆動手段に異常があると判断されると、前記駆動手段による前記駆動を停止する。

#### 【0008】

第2の発明の駆動制御装置は、進行方向に対して直交する軸を中心に回転する第1の車輪と第2の車輪とを有する車体の前記第1の車輪を駆動する第1の駆動手段と前記第2の車輪を駆動する第2の駆動手段とを制御する駆動制御装置であって、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のそれぞれの動作異常をそ

れぞれ独立した3以上の奇数系統で検出する異常検出手段と、前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記第1の駆動手段および第2の駆動手段の異常をそれぞれ検出する多数決手段と、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のうち、前記多数決手段により異常が検出された駆動手段による前記車輪の駆動を停止する駆動停止手段とを有する。

#### 【0009】

第2の発明の駆動制御装置の作用は以下のようになる。

異常検出手段が、第1の駆動手段および第2の駆動手段のそれぞれの動作異常をそれぞれ独立した3以上の奇数系統で検出する。

次に、多数決手段が、前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記第1の駆動手段および第2の駆動手段の異常をそれぞれ検出する。

次に、駆動停止手段が、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のうち、前記多数決手段により異常が検出された駆動手段による前記車輪の駆動を停止する。

#### 【0010】

第2の発明の駆動制御装置は、好ましくは、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段は、前記車体の状態または指示を基に、前記第1の車輪を駆動する第1の駆動信号と前記第2の車輪を駆動する第2の駆動信号とを生成し、前記駆動装置は、前記車体の状態または指示を基に、前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号に対応した異常判断用の第3の駆動信号を生成する第3の駆動手段をさらに有し、前記異常検出手段は、前記奇数系統の各々において、前記第1の駆動信号と、前記第2の駆動信号と、前記第3の駆動信号との整合性を基に、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段のそれぞれの動作異常を検出する。

また、第2の発明の駆動制御装置は、好ましくは、前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段は、前記第1の車輪と前記第2の車輪とに与える駆動力に、指定された前記車体の回転に応じた差分が生じるように、前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号を生成し、前記異常検出手段は、前記差分による影響を



差し引いた前記第 1 の駆動信号および前記第 2 の駆動信号と前記第 3 の駆動信号との間の一致および不一致を基に、前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のそれぞれの動作異常を検出する。

#### 【0011】

第 3 の発明の 2 輪車は、進行方向に対して直交する軸を中心に回転する第 1 の車輪および第 2 の車輪と、前記第 1 の車輪を駆動する第 1 の駆動手段と、前記第 2 の車輪を駆動する第 2 の駆動手段と、前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のそれぞれの動作異常をそれぞれ独立した 3 以上の奇数系統で検出する異常検出手段と、前記異常検出手段が前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記第 1 の駆動手段および第 2 の駆動手段の異常をそれぞれ検出する多数決手段と、前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段のうち、前記多数決手段により異常が検出された駆動手段による前記車輪の駆動を停止する駆動停止手段とを有する。

#### 【0012】

第 4 の発明の駆動制御方法は、車体の移動を駆動する駆動手段を制御する駆動制御方法であって、前記駆動手段の動作異常を独立した 3 以上の奇数系統でそれぞれ検出する第 1 の工程と、前記第 1 の工程において前記奇数系統のそれぞれで動作異常を検出した検出結果を基に多数決で前記駆動手段の異常の有無を判断する第 2 の工程と、前記第 2 の工程で前記駆動手段に異常があると判断されると、前記駆動手段による前記駆動を停止する第 3 の工程とを有する。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る 2 輪車について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る 2 輪車 10 の構成図である。

図 1 (A) は側面側の構成図、図 1 (B) は正面側の構成図である。

図 1 に示すように、2 輪車 10 は、例えば、ステップ台 11、第 1 のモータ 12、第 2 のモータ 13、第 1 の伝達機構 14、第 2 の伝達機構 15、第 1 の車輪 16、第 2 の車輪 17、ステア 18、ハンドル 19、センサ群 20、バッテリー 21、警報部 22 および駆動部 23 を有する。

2 輪車 10 は、駆動部 23 による異常検出、並びにその結果に基づいた駆動制御に特徴を有している。

ここで、駆動部 23 が本発明の駆動制御装置に対応し、第 1 の車輪 16 が本発明の第 1 の車輪に対応し、第 2 の車輪 17 が本発明の第 2 の車輪に対応している。

#### 【0014】

ユーザは乗車時に、例えば、ステップ台 11 に両足を乗せる。

第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 は、例えば巻線コイルなどを用いた電動機である。

第 1 のモータ 12 は、駆動部 23 からの第 1 の駆動信号を基に回転力を生じ、これを第 1 の伝達機構 14 を介して第 1 の車輪 16 の車軸に伝達する。

第 2 のモータ 13 は、駆動部 23 からの第 2 の駆動信号を基に回転力を生じ、これを第 2 の伝達機構 15 を介して第 2 の車輪 17 の車軸に伝達する。

#### 【0015】

ステップ台 11 には、ステー 18 を介してハンドル 19 が設けられている。

ハンドル 19 には、乗車時にユーザの両手が掛けられる。

ステップ台 11 には、水平方向に対してのステップ台 11 の傾きを検出する傾きセンサなどのセンサ群 20 が設けられている。

#### 【0016】

以下、2 輪車 10 の使用時の機械的な作用を説明する。

操車者がステップ台 11 に足を乗せる。

2 輪車 10 は、路面 30 と第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 とは接点 35、36 で接触しており、操車者の重心が移動するとこれに応じて、車軸を中心としてステップ台 11 は＋、－方向に傾く。

本実施形態において、ステップ台 11 の＋方向の傾きは、図 1 (A) において、ステップ台 11 の進行方向側が図中上方向に上がることをいい、－方向の傾きは、図 1 (A) において、ステップ台 11 の進行方向逆向きの部分が図中上方向に上がることをいう。

#### 【0017】

センサ群 20 は、水平方向に対してのステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  を検出する。

センサ群 20 は、例えば、図 2 に示すように、3 つの傾き角度センサ 40, 41, 42 を有する。

傾き角度センサ 40, 41, 42 は、各々、水平方向に対してのステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  を検出する。

傾き角度センサ 40 が検出した角度  $\theta_1$ 、傾き角度センサ 41 が検出した角度  $\theta_2$ 、並びに傾き角度センサ 42 が検出した角度  $\theta_3$  は、バス 45 に出力される。

#### 【0018】

傾き角度センサ 40, 41, 42 は、例えば、ジャイロや、回転角度に応じて抵抗値が変化する回転式可変抵抗器の回転軸に対して重量中心が回転軸からずれた剛性の錘を備えたものである。

また、傾き角度センサ 40, 41, 42 は、同一の構成のセンサであっても、異なる構成のセンサであっても良く、ステップ台 11 に設けられる取り付け位置に制限はない。

#### 【0019】

第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 が回転しない状態においては、傾き角度  $\theta$  が零となる場合以外に安定点は存在しない。しかしながら、この安定点は不安定平衡点であるので、少しでも傾き角度  $\theta$  が零以外の値からずれるとステップ台 11 は車軸を中心として路面に接するまで回転する。

#### 【0020】

次に、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 によって第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 が回転駆動されると、モータを構成するロータとステータの両者は他の一方に対して相対的に回転運動をする。

回転ロータ型のモータにおいては、ステータはモータを覆う外部の一部をなし、外囲部はステップ台 11 に固定され、モータの回転は外囲部に対する相対運動として生じる。

したがって、モータの回転軸に負荷が結合されている場合においては、この負

荷の大きさに応じて、ステップ台 11 を +、- に傾けるモータ反作用力が生じる。

このときの負荷の大きさは、路面 30 を第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 が転がる場合の転がり摩擦力を第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 の回転軸において換算した値である。

ステップ台 11 は 1 枚の剛性の高い板で構成されているので、ステップ台 11 に加わるモータ反作用力は第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 によるモータ反作用力の合成力となる。

#### 【0021】

一方、ステップ台 11 に乗った操車者が重心の位置を変化すると、車軸を中心としてステップ台 11 に重心位置と車軸とを結ぶ線（重心回転軸）の距離と重力加速度の重心回転軸と直交する成分との積に応じる大きさの回転力が、ステップ台 11 を車軸の回りに生じる。

モータ反作用力と、この回転力の大きさとが等しい場合は、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  は維持されるので、搬送装置が路面と接触をすることがない。また、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 は、回転し続けるので 2 輪車 10 は移動し続ける。

このときの、2 輪車 10 が進行方向に移動する向きに第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 が回転をすると、トルク反作用は、ステップ台 11 の傾き  $\theta$  を増加させる方向に働く。

そして、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  が正方向に増加し続け、最後にはステップ台 11 と路面 30 とが接触するに至る。ここで、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  をセンサ群 20 で検出して第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 のトルク反作用を弱めるように調整すれば、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  は減少する。

#### 【0022】

逆に、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  が負の場合に、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 のトルクに変化がなければ、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  は負の方向に増加し続け、最後にはステップ台 11 と路面 30 とが接触する。

ここで、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 のトルクを上げると、トル

ク反作用も増加してステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  は減少する。第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 のトルクを上げることは、モータの回転数を上げることであるので、第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 の回転数も上がり、2 輪車 10 の走行速度は速くなる。

本実施形態では、駆動部 23 が、ステップ台 11 の傾き角度  $\theta$  を基に、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 のトルクを制御することで、2 輪車 10 を安定した姿勢に保持する。

#### 【0023】

以下、図 1 に示す駆動部 23 について詳細に説明する。

図 2 は、図 1 に示す駆動部 23 の構成図である。

図 3 は図 2 に示すセンサ群 20 およびコントローラ 50 の構成図、図 4 は図 2 に示すコントローラ 51 の構成図、図 5 は図 2 に示すコントローラ 52 の構成図である。

#### 【0024】

図 2 に示すように、駆動部 23 は、例えば、コントローラ 50、51、52、モータ駆動部 60、61、スイッチ 64、65 および多数決回路 70、71 を有する。

ここで、コントローラ 50、51、52 が本発明の異常検出手段に対応し、多数決回路 70、71 が本発明の多数決手段に対応し、スイッチ 64、65 が本発明の駆動停止手段に対応している。

#### 【0025】

コントローラ 50、51、62 は、例えば、DSP (Digital Signal Processor)、MPU (Micro Processor Unit)、あるいは専用ハードウェアなどを用いて構成される。

本実施形態では、図 3 に示す制御信号生成部 82、図 4 に示す制御信号生成部 92、並びに図 5 に示す疑似制御信号生成部 111 が同じ動作特性を有している。

また、図 2 にモータ駆動部 60、モータ駆動部 61、並びに図 5 に示す疑似モータ駆動部 112 が同じ動作特性を有している。

## 【0026】

先ず、第1のモータ12の駆動系について説明する。

第1のモータ12の駆動系は、例えば、コントローラ50、モータ駆動部60、スイッチ64および多数決回路70によって構成される。

コントローラ50は、図3に示すように、例えば、信号生成部80、演算部81、制御信号生成部82および異常検出部83を有する。

信号生成部80は、バス45を介して、図2に示す傾き角度センサ40, 41, 42からの傾き角度 $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ を入力し、これらの傾き角度の平均値あるいは、所定の1個の傾き角度を基に制御信号（誤差信号）S80を生成し、これを演算部81に出力する。

ここで、傾き角度 $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ は、傾き角度センサ40, 41, 42の検出精度の範囲で略一致している。

演算部81は、符号を反転した制御信号S80に対して、操車者によるハンドル19等の操作に応じた回転信号S100（本発明の指定された車体の回転に対応）を加算して制御信号S81を生成し、これを制御信号生成部82に出力する。

ここで、回転信号S100が回転角度 $0^\circ$ を示す場合には、制御信号S81は、制御信号S80と一致する。

回転信号S100は、2輪車10の走行状態において、第1の車輪16および第2の車輪17の回転数を異ならせて回転を行うための信号であり、後述する制御信号の生成時に、コントローラ50においては正加算され、コントローラ50においては負加算される。これにより、合成したモータ反作用力を所定の値としながら、右と左の車輪の回転数を異ならせて2輪車10に回転動作を行わせる。

なお、コントローラ50, 51, 52による制御信号S81, S91, S111の生成は、ステップ台11の傾き角度の以外の2輪車10の状態を示すデータを基に行われてもよい。

## 【0027】

制御信号生成部82は、演算部81から入力した制御信号S81に対して位相補償およびゲイン制御を施して制御信号S50aを生成し、これをモータ駆動部

60に出力する。

#### 【0028】

異常検出部83は、バス45を介して入力した、傾き角度センサ40、41、42からの傾き角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、回転信号S100、制御信号S50a、コントローラ51からの制御信号S51a、コントローラ52からの制御信号S112、モータ駆動部60からのモータ駆動信号S60、モータ駆動部61からのモータ駆動信号S61を基に、第1のモータ12の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号S50bと、第2のモータ13の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号S50cとを生成する。

異常検出部83が行う具体的な処理については後に詳細に説明する。

異常検出部83は、異常検出信号S50bを多数決回路70に出力し、異常検出信号S50cを多数決回路71に出力する。

#### 【0029】

モータ駆動部60は、例えば、パワーアンプであり、例えば、コントローラ50からの制御信号S50aを増幅してモータ駆動信号S60を生成し、これをバス45およびスイッチ64に出力する。

ここで、モータ駆動信号S60は、第1のモータ12を回転する電力信号であり、第1のモータ12はモータ駆動信号S60を基に回転してモータ反作用力を生じ、第2のモータ13のモータの反作用力と合成した反作用力がステップ台11に生じ、これによりステップ台11が水平方向に対して傾く。

傾き角度センサ40、41、42は、当該傾きを検出する。

#### 【0030】

スイッチ64は、モータ駆動部60と第1のモータ12との間に介在し、多数決回路70からの切換信号S70を基にオン／オフする。

多数決回路70は、コントローラ50からの異常検出信号S50bと、コントローラ51からの異常検出信号S51bと、コントローラ53からの異常検出信号S52bとを基に、多数決で、これらの異常検出信号のうち2以上の異常検出信号が異常を示している場合にはオフを示す切換信号S70をスイッチ64に出力し、2以上の異常検出信号が正常を示している場合にはオンを示す切換信号S

70をスイッチ64に出力する。

#### 【0031】

次に、第2のモータ13の駆動系について説明する。

第2のモータ13の駆動系は、コントローラ51、モータ駆動部61、スイッチ65および多数決回路71によって構成される。

コントローラ51は、図4に示すように、例えば、信号生成部90、演算部91、制御信号生成部92および異常検出部93を有する。

信号生成部90は、バス45を介して、図2に示す傾き角度センサ40, 41, 42からの傾き角度 $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ を入力し、これらの傾き角度の平均値あるいは、所定の1個の傾き角度を基に制御信号S90を生成し、これを演算部91に出力する。

演算部91は、符号を反転した制御信号S90に対して、回転信号S100の符号を反転した信号を加算して制御信号S91を生成し、これを制御信号生成部92に出力する。

ここで、回転信号S100が回転角度 $0^\circ$ を示す場合には、制御信号S91は、制御信号S90と一致する。

#### 【0032】

制御信号生成部92は、演算部91から入力した制御信号S91に対して位相補償およびゲイン制御を施して制御信号S51aを生成し、これをモータ駆動部61に出力する。

#### 【0033】

異常検出部93は、バス45を介して入力した、傾き角度センサ40, 41, 42からの傾き角度 $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ 、回転信号S100、制御信号S51a、コントローラ50からの制御信号S50a、コントローラ52からの制御信号S112、モータ駆動部60からのモータ駆動信号S60、モータ駆動部61からのモータ駆動信号S61を基に、第1のモータ12の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号S51bと、第2のモータ13の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号S51cとを生成する。

異常検出部93が行う処理については後に詳細に説明する。



異常検出部 93 は、異常検出信号 S51b を多数決回路 70 に出力し、異常検出信号 S51c を多数決回路 71 に出力する。

#### 【0034】

モータ駆動部 61 は、例えば、パワーアンプであり、例えば、コントローラ 51 からの制御信号 S51a を増幅してモータ駆動信号 S61 を生成し、これをバス 45 およびスイッチ 65 に出力する。

ここで、モータ駆動信号 S61 は、第 2 のモータ 13 を回転する電力信号であり、第 2 のモータ 13 はモータ駆動信号 S61 を基に回転してモータ反作用力を生じ、前述したように、第 1 のモータ 12 のモータの反作用力と合成した反作用力がステップ台 11 に生じ、これによりステップ台 11 が水平方向に対して傾く。

#### 【0035】

スイッチ 65 は、モータ駆動部 61 と第 2 のモータ 13 との間に介在し、多数決回路 71 からの切換信号 S71 を基にオン／オフする。

多数決回路 71 は、コントローラ 50 からの異常検出信号 S50c と、コントローラ 51 からの異常検出信号 S51c と、コントローラ 53 からの異常検出信号 S52c とを基に、多数決で、これらの異常検出信号のうち 2 以上の異常検出信号が異常を示している場合にはオフを示す切換信号 S71 をスイッチ 65 に出力し、2 以上の異常検出信号が正常を示している場合にはオンを示す切換信号 S71 をスイッチ 65 に出力する。

#### 【0036】

次に、コントローラ 52 について説明する。

コントローラ 52 は、図 5 に示すように、例えば、補助異常検出部 110、疑似制御信号生成部 111 および疑似モータ駆動部 112 を有する。

補助異常検出部 110 は、バス 45 を介して、図 2 に示す傾き角度センサ 40, 41, 42 からの傾き角度  $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$  を入力し、これらの傾き角度の平均値あるいは、所定の 1 個の傾き角度を基に疑似制御信号 S110 を生成し、これを疑似制御信号生成部 111 に出力する。

#### 【0037】

疑似制御信号生成部 111 は、補助異常検出部 110 から入力した疑似制御信号 S110 に対して位相補償およびゲイン制御を施して疑似制御信号 S111 を生成し、これをバス 45 および疑似モータ駆動部 112 に出力する。

疑似制御信号生成部 111 の処理は、例えば、図 3 に示す制御信号生成部 82 および図 4 に示す制御信号生成部 92 と同じである。

#### 【0038】

疑似モータ駆動部 112 は、例えば、パワーアンプであり、疑似制御信号生成部 111 から入力した疑似制御信号 S111 を増幅して疑似モータ駆動信号 S112 を生成し、これをバス 45 に出力する。

すなわち、疑似モータ駆動信号 S112 は、第 1 のモータ 12 および第 2 のモータ 13 には出力されない。

疑似モータ駆動部 112 は、図 2 に示すモータ駆動部 60 およびモータ駆動部 61 と同じである。

#### 【0039】

さらに、上述した補助異常検出部 110 は、バス 45 を介して入力した、傾き角度センサ 40, 41, 42 からの傾き角度  $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ 、回転信号 S100、コントローラ 50 からの制御信号 S50a、コントローラ 51 からの制御信号 S51a、疑似モータ駆動部 112 からの疑似制御信号 S112、モータ駆動部 60 からのモータ駆動信号 S60、モータ駆動部 61 からのモータ駆動信号 S61 を基に、第 1 のモータ 12 の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号 S52b と、第 2 のモータ 13 の駆動系に関する異常検出を示す異常検出信号 S52c とを生成する。

補助異常検出部 110 が行う処理については後に詳細に説明する。

補助異常検出部 110 は、異常検出信号 S52b を多数決回路 70 に出力し、異常検出信号 S52c を多数決回路 71 に出力する。

#### 【0040】

上述したように、コントローラ 50, 51, 52 は、バス 45 を介して接続されており、信号の送受信が行われる。

なお、異常検出部 83, 93 および補助異常検出部 110 が所定の異常状態を

検出すると、聴覚、視覚、触覚に訴えるように、図示しない、スピーカ、発光ランプ、ハンドルに設けられた振動器で警報部 22 が警告を出力する。

#### 【0041】

以下、駆動部 23 の動作を中心に、2 輪車 10 の動作例を説明する。

##### 〔第 1 の動作例〕

当該動作例では、第 1 のモータ 12 の駆動系、第 2 のモータ 13 の駆動系、コントローラ 52 の全てが正常に動作している場合を説明する。

この場合には、図 3 に示す異常検出部 83 が、バス 45 を介して、制御信号生成部 82 からの正常な制御信号 S50a と、図 4 に示す制御信号生成部 92 からの正常な制御信号 S51a と、コントローラ 52 からの正常な疑似制御信号 S111 とが、回転信号 S100 の影響を除去した場合に所定の許容範囲内で一致していると判断する。

また、異常検出部 83 が、バス 45 を介して、モータ駆動部 60 からの正常なモータ駆動信号 S60 と、モータ駆動部 61 からの正常なモータ駆動信号 S61 と、図 5 に示す疑似モータ駆動部 112 からの疑似モータ駆動信号 S112 とが、回転信号 S100 の影響（回転信号 S100 により第 1 のモータ 12 と第 2 のモータ 13 との間に生じる駆動力の差分による影響）を差し引いた（除去した）場合に所定の許容範囲内で一致していると判断する。

そして、異常検出部 83 が、正常を示す異常検出信号 S50b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S50c を多数決回路 71 に出力する。

また、図 4 に示す異常検出部 93 も、異常検出部 83 と同様な動作を行って、正常を示す異常検出信号 S51b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S51c を多数決回路 71 に出力する。

また、図 5 に示す補助異常検出部 110 も、異常検出部 83 と同様な動作を行って、正常を示す異常検出信号 S52b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S52c を多数決回路 71 に出力する。

これにより、多数決回路 70 がオンを示す切換信号 S70 をスイッチ 64 に出力し、モータ駆動部 60 からのモータ駆動信号 S60 が第 1 のモータ 12 に供給され、第 1 のモータ 12 が回転駆動される。

また、多数決回路 71 がオンを示す切換信号 S71 をスイッチ 65 に出力し、モータ駆動部 61 からのモータ駆動信号 S61 が第 2 のモータ 13 に供給され、第 2 のモータ 13 が回転駆動される。

#### 【0042】

##### 〔第 2 の動作例〕

当該動作例では、疑似制御信号生成部 111 に異常が生じた場合を説明する。

この場合には、異常な疑似制御信号 S111 および疑似モータ駆動信号 S112 が、バス 45 を介して、異常検出部 83、異常検出部 93 および補助異常検出部 110 に出力される。

図 3 に示す異常検出部 83 は、正常を示す異常検出信号 S50b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S50c を多数決回路 71 に出力する。

また、図 4 に示す異常検出部 93 も、正常を示す異常検出信号 S51b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S51c を多数決回路 71 に出力する。

また、図 5 に示す補助異常検出部 110 も、正常を示す異常検出信号 S52b を多数決回路 70 に出力し、正常を示す異常検出信号 S52c を多数決回路 71 に出力する。

#### 【0043】

これにより、多数決回路 70 がオンを示す切換信号 S70 をスイッチ 64 に出力し、モータ駆動部 60 からのモータ駆動信号 S60 が第 1 のモータ 12 に供給され、第 1 のモータ 12 が回転駆動される。

また、同様に、多数決回路 71 がオンを示す切換信号 S71 をスイッチ 65 に出力し、モータ駆動部 61 からのモータ駆動信号 S61 が第 2 のモータ 13 に供給され、第 2 のモータ 13 が回転駆動される。

また、異常検出部 83、異常検出部 93 および補助異常検出部 110 は、警報部 22 に警報を出力させる。

これにより、操車者は、警報部 22 の警報出力を基に、何らかの異常が発生したことを知り、必要に応じて 2 輪車 10 を停止させる。

#### 【0044】

## 〔第 3 の動作例〕

当該動作例では、例えば、図 3 に示す制御信号生成部 8 2 に異常が発生した場合を説明する。

この場合には、異常な制御信号 S 5 0 a が、バス 4 5 を介して、異常検出部 8 3、異常検出部 9 3 および補助異常検出部 1 1 0 に出力される。

これにより、異常検出部 8 3、9 3 および補助異常検出部 1 1 0 が、異常を示す異常検出信号 S 5 0 b、S 5 1 b、S 5 2 b を多数決回路 7 0 に出力し、正常を示す異常検出信号 S 5 0 c、S 5 1 c、S 5 2 c を多数決回路 7 1 に出力する。

これにより、多数決回路 7 0 からの切換信号 S 7 0 はオフを示し、スイッチ 6 4 がオフになり、第 1 のモータ 1 2 の駆動が停止する。第 1 のモータ 1 2 の駆動が停止すると、第 1 のモータ 1 2 は惰性によって自由回転する。この場合には、2 輪車 1 0 は、例えば、2 ～ 6 秒程度で停止する。

一方、多数決回路 7 1 からの切換信号 S 7 1 はオンを示し、スイッチ 6 5 がオフになり、第 2 のモータ 1 3 が継続して回転駆動する。

なお、モータ駆動部 6 0 に異常が発生した場合も、上述した動作と同様の動作が行われる。

また、制御信号生成部 9 2 あるいはモータ駆動部 6 1 に異常が発生した場合には、異常検出部 8 3、9 3 および補助異常検出部 1 1 0 が、正常を示す異常検出信号 S 5 0 b、S 5 1 b、S 5 2 b を多数決回路 7 0 に出力し、異常を示す異常検出信号 S 5 0 c、S 5 1 c、S 5 2 c を多数決回路 7 1 に出力する。

これにより、第 1 のモータ 1 2 は継続して回転駆動し、第 2 のモータ 1 3 の回転駆動が停止する。

また、異常検出部 8 3、異常検出部 9 3 および補助異常検出部 1 1 0 は、警報部 2 2 に警報を出力させる。

## 【 0 0 4 5 】

## 〔第 4 の動作例〕

当該動作例では、例えば、図 3 に示す異常検出部 8 3 に異常が発生し、異常検出信号 S 5 0 b のみが異常を示し、それ以外の異常検出信号 S 5 1 b、S 5 2 b

が正常を示した場合を説明する。

この場合には、多数決回路 70 における多数決により、オンを示す切換信号 S 70 がスイッチ 64 に出力され、モータ駆動信号 S 60 が第 1 のモータ 12 に供給される。

これにより、第 1 のモータ 12 が継続して回転駆動を行う。

また、同様に、第 2 のモータ 13 も継続して回転駆動を行う。

また、異常検出部 93 および補助異常検出部 110 は、警報部 22 に警報を出力させる。

異常検出部 93 および補助異常検出部 110 に異常が発生した場合も、同様である。

なお、異常検出部 83 に異常が発生し、異常検出信号 S 50 b のみが正常を示し、それ以外の異常検出信号 S 51 b, S 52 b が異常を示す場合には、多数決回路 70 における多数決により、オフを示す切換信号 S 70 がスイッチ 64 に出力され、第 1 のモータ 12 の回転駆動が停止する。

#### 【0046】

##### 〔第 5 の動作例〕

異常検出部 83, 93 および補助異常検出部 110 は、傾き角度センサ 40, 41, 42 からの傾き角度  $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$  の全てが、センサ精度内の所定の範囲内であるか否かを判断する。

異常検出部 83, 93 および補助異常検出部 110 は、傾き角度  $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$  にセンサ精度外の傾き角度がある場合には、警報部 22 に警報を出力させる。

また、信号生成部 80, 90, 110 は、上記センサ精度外の傾き角度が 1 つある場合には、センサ精度内の 2 つの傾き角度の平均値を基に制御信号 S 80, S 90, S 110 を生成する。

#### 【0047】

##### 〔第 6 の動作例〕

例えば、第 1 の車輪 16 および第 2 の車輪 17 のそれぞれに、実際の回転数を示す回転信号を検出する回転検出手段を設け、当該回転検出手段が検出した回転

信号と、モータ駆動信号 S 6 0, S 6 1 とを基に、第 1 のモータ 1 2 および第 2 のモータ 1 3 の異常を検出してもよい。

この場合にも、3 以上の異常検出系統を設け、それらの多数決により、第 1 のモータ 1 2 および第 2 のモータ 1 3 の異常を検出する。

そして、異常が検出された第 1 のモータ 1 2 および第 2 のモータ 1 3 に対応するスイッチ 6 4, 6 5 をオフにし、警報部 2 2 から警報を出力する。

また、異常検出部 8 3 等は、上記回転検出手段が検出した回転信号と、モータ駆動信号 S 6 0, S 6 1 とを基に、路面状況などを判断し、必要に応じて警報部 2 2 に警報を出力させてもよい。

#### 【0048】

以上説明したように、2 輪車 1 0 によれば、図 2 に示す駆動部 2 3 において、コントローラ 5 0, 5 1, 5 2 のそれぞれが、第 1 のモータ 1 2 の駆動系と第 2 のモータ 1 3 の駆動系とのそれぞれについての動作異常を検出し、その検出結果を多数決回路 7 0, 7 1 によって多数決で採用して、スイッチ 6 4, 6 5 のオン／オフを決定する。

これにより、コントローラ 5 0, 5 1, 5 2 の一つに異常が発生した場合でも、正常なコントローラからの異常検出信号を基に、第 1 のモータ 1 2 および第 2 のモータ 1 3 の駆動のオン／オフ制御を適切に行え、2 輪車 1 0 の姿勢を安定した状態に保持できる。

また、2 輪車 1 0 は、コントローラ 5 0, 5 1, 5 2 において、第 1 のモータ 1 2 および第 2 のモータ 1 3 の駆動に用いられる制御信号およびモータ駆動信号の他に、コントローラ 5 2 において同様に生成された制御信号およびモータ駆動信号を用いることで、各駆動系の異常を適切に検出できる。

また、2 輪車 1 0 によれば、補助輪を用いないため、小規模で且つ、機動性に優れた動作（走行）を行うことができる。

#### 【0049】

本発明は上述した実施形態には限定されない。

上述した実施形態では、本発明の奇数系統として 3 系統用いた場合を例示したが、5 以上の奇数系統でそれぞれ動作異常を検出してもよい。

また、上述した実施形態では、本発明の第3の駆動信号を1つ生成する場合を例示したが、コントローラ52を3以上の奇数個設けて、複数の第3の駆動信号を生成してもよい。

#### 【0050】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、小規模な構成で、自律的に安定した姿勢を保持できる駆動制御装置およびその方法と、2輪車とを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1は、本発明の実施形態に係る2輪車の構成図である。

##### 【図2】

図2は、図1に示す駆動部の構成図である。

##### 【図3】

図3は、図2に示すセンサ群およびコントローラ50の構成図である。

##### 【図4】

図4は、図2に示すコントローラ51の構成図である。

##### 【図5】

図5は図2に示すコントローラ52の構成図である。

#### 【符号の説明】

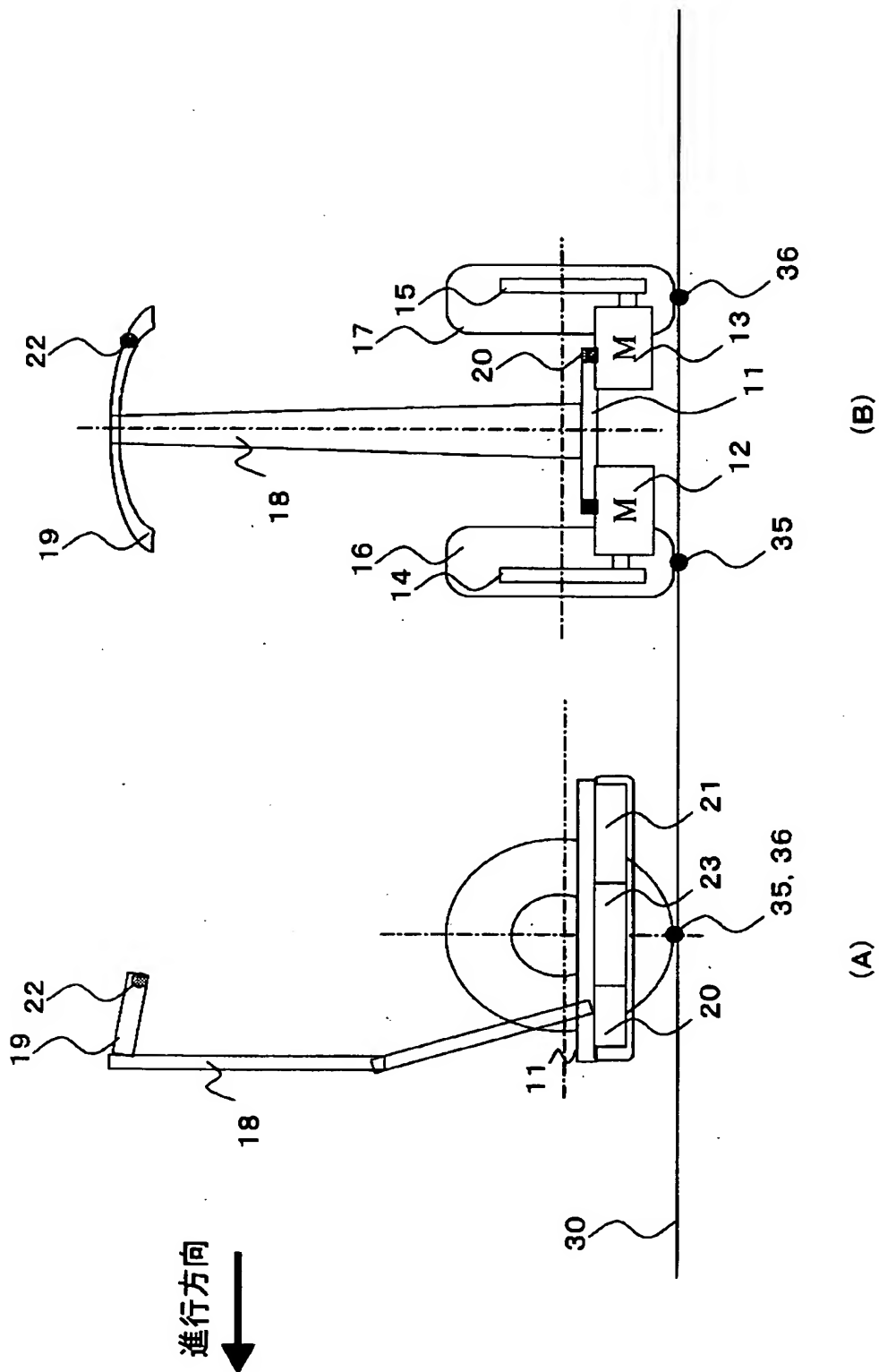
10…2輪車、11…ステップ台、12…第1のモータ、13…第2のモータ、14…第1の伝達機構、15…第2の伝達機構、16…第1の車輪、17…第2の車輪、18…ステア、19…ハンドル、20…センサ群、21…バッテリー、22…警報部、50、51、52…コントローラ、60、61…モータ駆動部、64、65…スイッチ、70、71…多数決回路、80…信号生成部、81…演算部、82…制御信号生成部、83…異常検出部、90…信号生成部、91…演算部、92…制御信号生成部、93…異常検出部、110…補助異常検出部、111…疑似制御信号生成部、112…疑似モータ駆動部



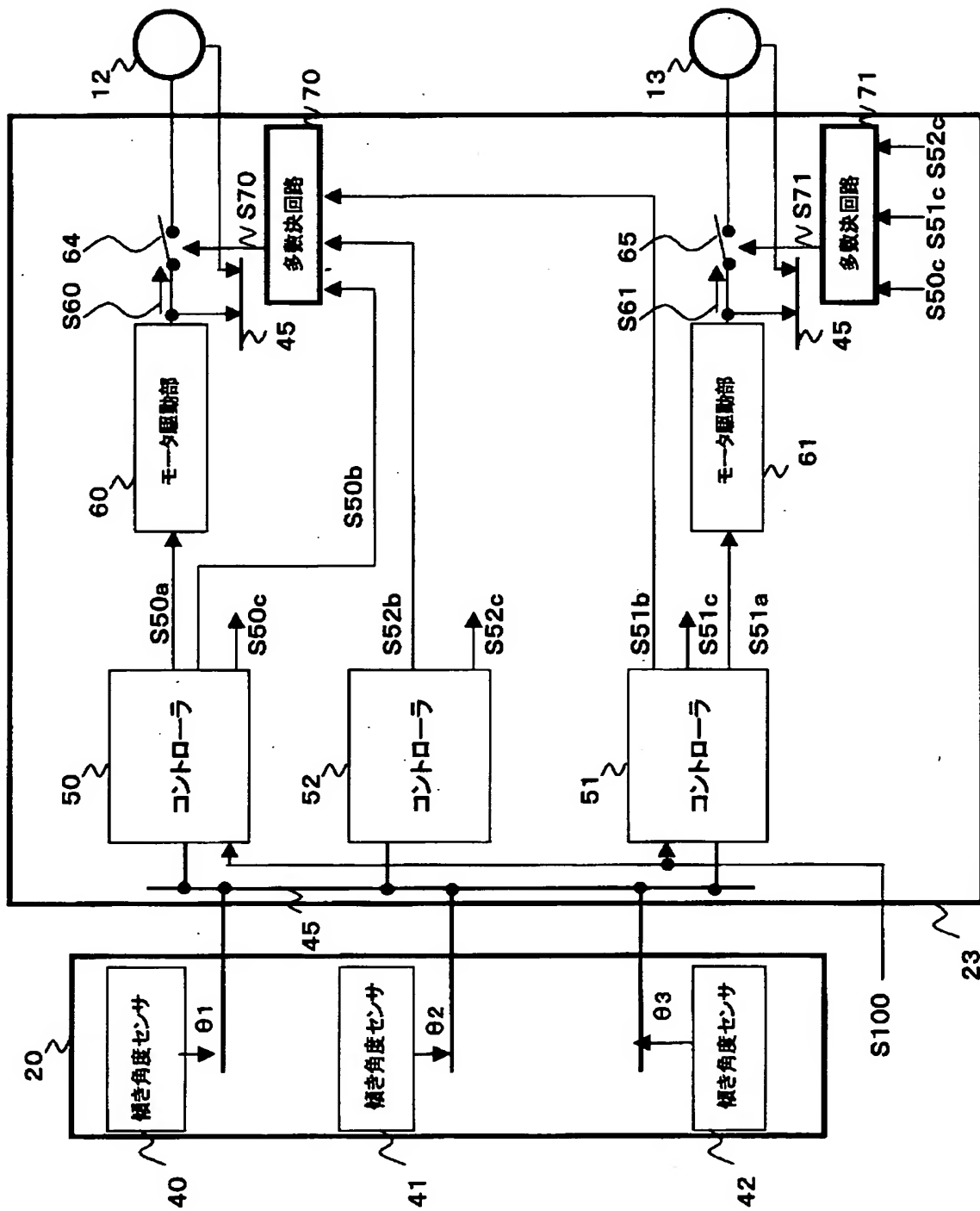
【書類名】

凶面

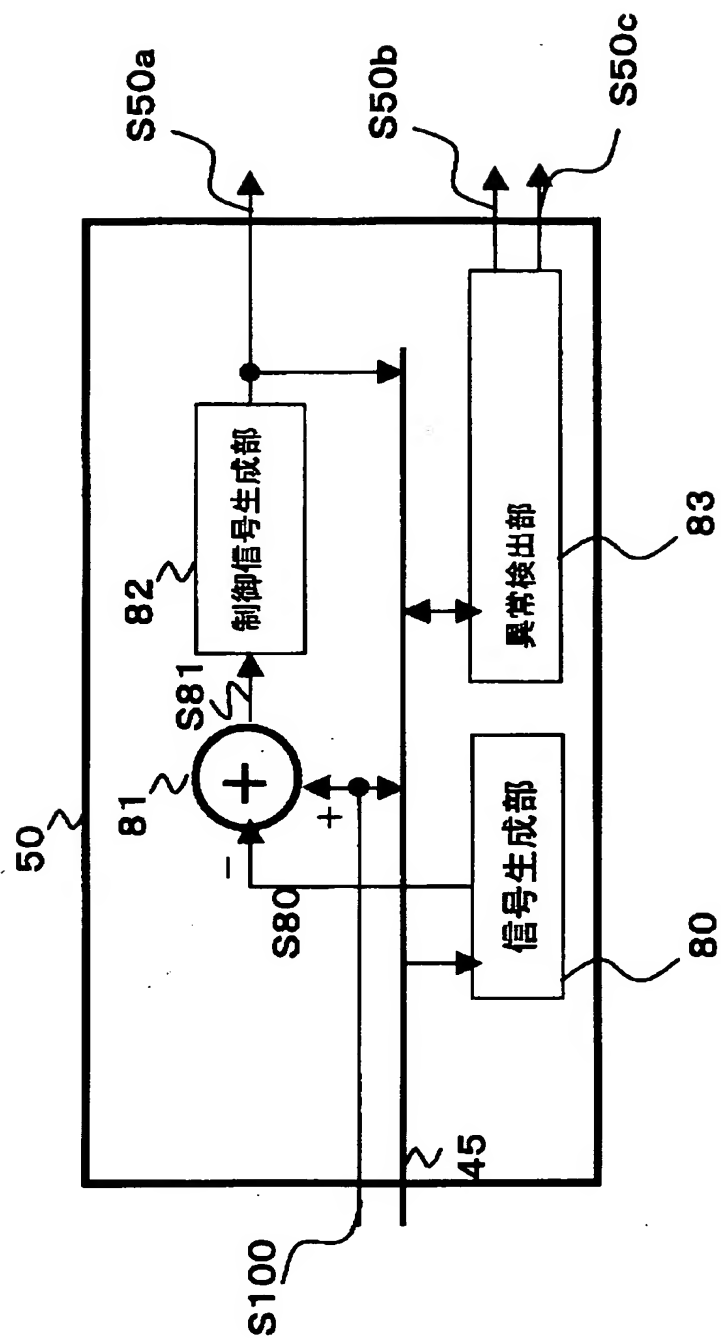
【図 1】



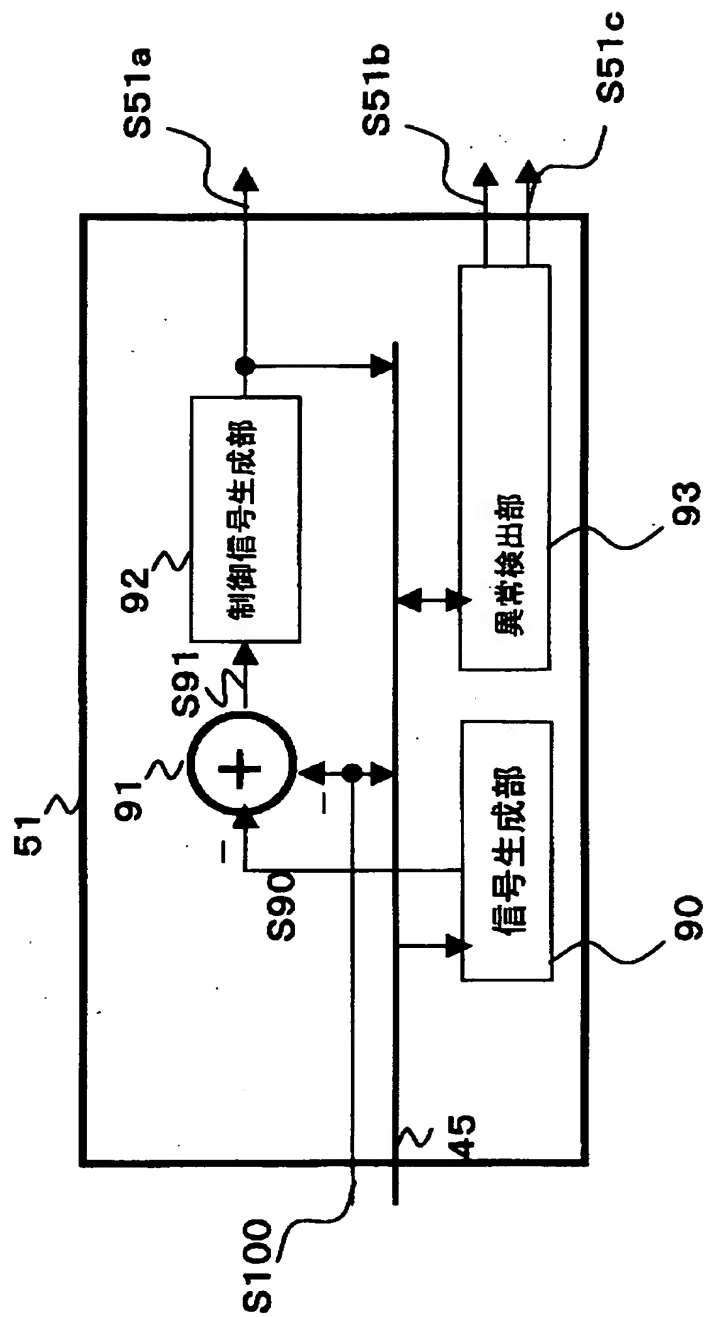
【図 2】



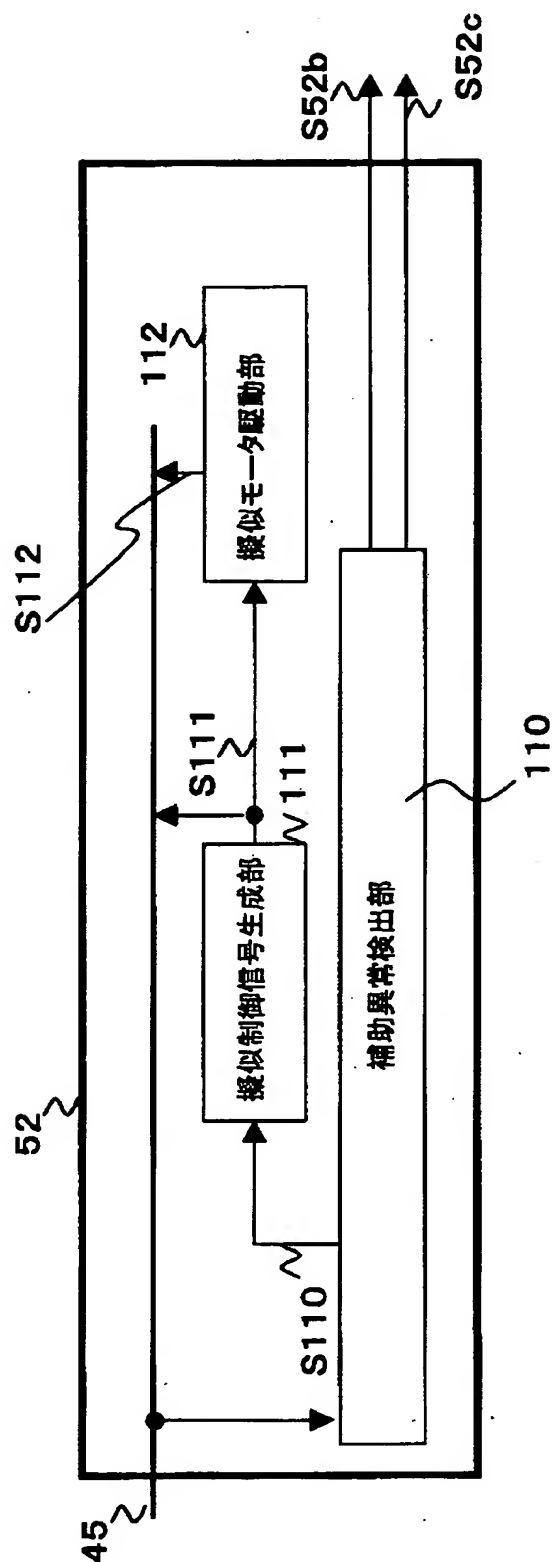
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小規模な構成で、自律的に安定した姿勢を保持できる駆動制御装置を提供する。

【解決手段】 第1のモータ12の駆動系と第2のモータ13の駆動系とのそれぞれの異常を、コントローラ50, 51, 52の各々において独立して検出する。そして、その結果が、多数決回路70, 71に出力される。多数決回路70, 71は、当該結果を基に多数決でスイッチ64, 65をオン／オフする。

【選択図】 図2

特願 2002-379901

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

2. 変更年月日

2003年 5月15日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社